



Сравнение температурных зависимостей объемной проводимости

Работа выполнена в рамках государственного задания Министерства образования и науки РФ.

КОМПОЗИЦИОННЫЕ ЭЛЕКТРОДЫ НА ОСНОВЕ СЛОИСТЫХ НИКЕЛАТОВ ДЛЯ ТОПЛИВНЫХ ЭЛЕМЕНТОВ С ПРОТОНПРОВОДЯЩИМ ТВЕРДЫМ ЭЛЕКТРОЛИТОМ НА ОСНОВЕ ЦЕРАТА БАРИЯ

Кольчугин А.А.^(1,2), Пикалова Е.Ю.^(1,2), Лягаева Ю.Г.⁽¹⁾, Богданович Н.М.⁽¹⁾

⁽¹⁾ Институт высокотемпературной электрохимии УрО РАН

620137, г. Екатеринбург, ул. Академическая, д. 20

⁽²⁾ Уральский федеральный университет

620002, г. Екатеринбург, ул. Мира, д. 19

Высокотемпературные оксидные протон-проводящие материалы представляют большой интерес из-за появления протонной и кислород-ионной проводимости в увлажненной атмосфере [1]. Материалы, на основе допированного ВаСеО₃ имеют высокий уровень протонной проводимости [2]. Настоящее исследование сосредоточено на электрохимических свойствах двухслойных композиционных электродов на основе La_{1.7}M_{0.3}NiO_{4+δ} (M = Ca, Sr, Ba) с протон-проводящими керамическими компонентами на основе ВаСеО₃ допированного Gd и Y в контакте с

протон-проводящими электролитами $\text{BaCe}_{0.89}\text{Gd}_{0.1}\text{Cu}_{0.01}\text{O}_3$ и $\text{BaCe}_{0.89}\text{Y}_{0.1}\text{Cu}_{0.01}\text{O}_3$, соответственно. Импедансные исследования проводили на симметричных ячейках с функциональным композиционным электродным слоем из $\text{La}_{1.7}\text{M}_{0.3}\text{NiO}_{4+\delta}$ и коллекторным слоем из 99.4 мас. % $\text{La}_{0.6}\text{Sr}_{0.4}\text{MnO}_{3+0.6}$ мас. % CuO , который применялся для обеспечения равномерного распределения тока. Наилучшие характеристики (низкие значения кажущегося поляризационного и высокочастотного сопротивлений) были получены для электрода с $\text{La}_{1.7}\text{Ba}_{0.3}\text{NiO}_{4+\delta}$ - $\text{BaCe}_{0.89}\text{Gd}_{0.1}\text{Cu}_{0.01}\text{O}_3$ функциональным слоем в контакте с $\text{BaCe}_{0.89}\text{Gd}_{0.1}\text{Cu}_{0.01}\text{O}_3$ ($0.63 \text{ Ом}\cdot\text{см}^2$ и $75.44 \text{ Ом}\cdot\text{см}$ при 700°C , соответственно) и с $\text{La}_{1.7}\text{Sr}_{0.3}\text{NiO}_{4+\delta}$ - $\text{BaCe}_{0.89}\text{Y}_{0.1}\text{Cu}_{0.01}\text{O}_3$ в контакте с $\text{BaCe}_{0.89}\text{Y}_{0.1}\text{Cu}_{0.01}\text{O}_3$ ($0.27 \text{ Ом}\cdot\text{см}^2$ и $47.79 \text{ Ом}\cdot\text{см}$ при 700°C , соответственно). Разработанный электрод можно считать наиболее перспективным для ТОТЭ с протон-проводящими электролитами. Другим фактором, который необходимо учитывать при изучении поведения электродов в контакте с протон-проводящими электролитами является значительная смешанная ионно-электронная проводимость электролитов в окислительной атмосфере. В этой работе были рассмотрены два подхода по учету шунтирующего влияния электронной проводимости в электролитах на поляризационное сопротивление электродов: расчеты из результатов измерений на постоянном токе и фитинг спектров, полученных из измерений на переменном токе.

1. Norby T., Widerøe M., Glöckner R. et al. // Dalton Trans. 2004. V. 19. P. 3012–3018.

2. Kochetova N., Animitsa I., Medvedev D. et al. // RSC Adv. 2016. V. 6. P. 73222–73268.

Работа (частично) выполнена с использованием оборудования центра коллективного пользования «Состав вещества» ИВТЭ УрО РАН при финансовой поддержке РФФИ (проект № 16-33-00883) и программы РАН (проект № 15-20-3-15).